



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

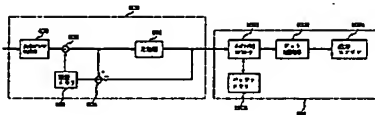
(11) Publication number: **11155064 A**(43) Date of publication of application: **08.06.99**

(51) Int. Cl.

**H04N 1/387****B41J 21/00****G06F 3/06****G06F 3/12****G06T 5/00****H04N 1/405****H04N 1/403**(21) Application number: **09321116**(22) Date of filing: **21.11.97**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **KONNO YUJI  
ISHIKAWA TAKASHI****(54) PICTURE PROCESSING METHOD AND DEVICE  
THEREOF****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a picture processing method and device in which the grains of a high light part can be sharply improved by a few processing even when an outputting device capable of output with high resolution is provided with only a buffer memory of a small capacity.

**SOLUTION:** Multi-valued picture data with low resolution of 600 dpi are inputted, and concentration characteristics are converted so that the concentration of a low concentration part can be increased by an output gamma correcting part. The data whose characteristics are converted are threshold processed by error diffusion processing circuits 302-305 in 600 dpi. The binary picture data of 600 dpi are converted into binary picture data of 1200 dpi by a dot interpolating part 1003, and a picture is outputted with resolution of 1200 dpi by an output engine 1004.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

特開平11-155064

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 N 1/387	1 0 1	H 0 4 N 1/387	1 0 1
B 4 1 J 21/00		B 4 1 J 21/00	Z
G 0 6 F 3/06	3 0 1	G 0 6 F 3/06	3 0 1 Y
	3/12		L
G 0 6 T 5/00		15/68	3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-321116

(22) 出願日 平成9年(1997)11月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 今野 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(72) 発明者 石川 尚

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

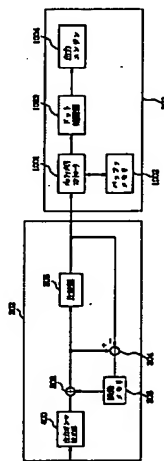
(74) 代理人 弁理士 丸島 徹一

## (54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 高解像度での出力が可能な出力装置が低容量のバッファメモリしか備えていない場合であっても、少ない処理でハイライト部での粒状性を大幅に改善できる画像処理方法及び装置の提供。

【解決手段】 例えば600dpiの低解像度の多値画像データを入力し、出力ガンマ補正部では、低濃度部の濃度が高くなる様に濃度特性を変換する。特性の変換されたデータは600dpiの単位で誤差拡散処理回路302~305で2値化される。ドット補間部1003では600dpiの2値画像データを1200dpiの2値画像データに変換し、出力エンジン1004は1200dpiの解像度で画像を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値画像データを2値画像データに変換する画像処理装置において、

低解像度の多値画像データを入力する入力手段と、

前記入力手段により入力した多値画像データの濃度特性を変換する変換手段と、

前記変換手段で濃度特性の変換された多値画像データを低解像度の単位で2値画像データに変換する2値化手段と、

前記2値化手段により2値化された低解像度の2値画像データを高解像度の2値画像データに変換する変換手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記2値化手段は、誤差拡散法により多値画像データを2値画像データに変換することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 多値画像データを2値画像データに変換する画像処理方法において、

低解像度の多値画像データを入力し、

前記入力した多値画像データの濃度特性を変換し、

前記濃度特性の変換された多値画像データを低解像度の単位で2値画像データに変換し、

前記2値化された低解像度の2値画像データを高解像度の2値画像データに変換することを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】 前記2値化は、誤差拡散法により多値画像データを2値画像データに変換することを特徴とする請求項3記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理方法及び装置に関し、特に、入力多値画像データを2値画像データに2値化処理する画像処理方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 1画素ドットのオン/オフの2値しか表現できない画像出力装置で、連続階調を表現するための擬似中間調処理方式の一つとして誤差拡散法がある。誤差拡散法は、例えば多値の入力データに対して2値の出力しかできない場合、そこで発生する量子化誤差を所定の重み付けをして周辺画素の多値の入力データに拡散して加算させるものである。この誤差拡散法は階調性と解像性に優れ、擬似中間調処理方式の中で最も多く用いられている手法である。

【0003】 しかしながら、誤差拡散法はディザ法等に比べて処理の負荷が高く、ソフト処理を行う際には処理する画素数が増大するほど、演算に時間がかかってしまう。

【0004】 図2に画像処理システムの概略構成図を示す。

【0005】 図2の画像処理部は誤差拡散法による2値化処理部を含む。図2の画像処理システムで、画像入力

部201はスキャナ、又はホストにより構成される。画像入力部201より、1画素多値レベルの多値画像データが画像処理部202に入力される。画像処理部202では、画像出力部203が出力可能なレベルの画像データに変換されて入力される。もし画像出力部203が2値しか出力できないときには、画像処理部202で誤差拡散法による2値化処理を行って2値データとして画像出力部203に渡される。画像出力部203は1画素につきドットのオン/オフにより画像を形成する例えばインクジェットプリンタにより構成される。

【0006】 図2の画像処理部202の詳細な構成を図3に示す。解像度変換部301では画像入力部より入力された画像データを、画像出力装置の解像度に合わせるために、解像度の変換を行う。例えば入力画像データの解像度が主走査、副走査共に600dpiで、出力装置の解像度が主走査、副走査共に1200dpiであったときには、 $2 \times 2 = 4$  倍に解像度変換を行う。従って図3中の以降の処理はすべて1200dpiでの処理となる。加算器302では、解像度変換部301からのデータに対して、誤差メモリ303に格納されている既に処理された画素で発生した、量子化誤差が加算される。比較器305では加算器302で誤差が加算された後のデータ(Dとする)と、あらかじめ設定されたしきい値との間の比較を行い、その結果から画像出力部203に対して出力(Pとする)を行う。画像入力部201より入力されてくる画像データが8ビットであり、画像出力部203は2値(0と255)の出力しか行えないときには、しきい値を128として、以下のように出力を行う。

【0007】

$D \leq 128$  ならば  $P = 0$

$D > 128$  ならば  $P = 255$

【0008】 減算器304では、比較器305に入力される加算器303で誤差が加算された後のデータDと、画像出力部203で出力を行う出力値Pとの差分を演算する。この値が量子化誤差に相当する。誤差メモリ303は、発生した量子化誤差を周囲の画素に所定の割合で配分するためのラインメモリである。例えば図4に示すような比率で周囲の画素に発生した量子化誤差を配分する場合は、誤差メモリとして2ライン分のメモリを持つ。

【0009】 図5に画像出力部203の詳細な構成を示す。画像処理部202から送られてきた誤差拡散処理後のデータはバッファメモリコントローラ701を経由してバッファメモリ702に書き込まれ、出力エンジン703の出力タイミングに合わせて読み出される。

【0010】 上記のような構成により、誤差拡散法を用いることで擬似的に中間調が表現できるため、階調性に優れた高画質の画像出力が可能である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した従来の技術には、次のような問題点がある。

【0012】誤差拡散法により2値化した後のビットマップデータを画像出力部に転送したとき、画像出力部では出力エンジンのタイミングに合わせるため、図5に示したように何らかのバッファメモリが必要となってくる。このとき画像出力部の解像度が高くなるほど大容量のバッファメモリを必要とするが、その分コストが高くなってしまう。

【0013】今、仮定として、画像出力部の解像度が1200dpiであったとする。もしもシステム全体のコストバランスから鑑みて、バッファメモリに対してのコスト削減が必要であり、1200dpiの1画素に対して、0.25ビットしか割り当てられなかったものとする。すると1200dpiの2値を表現するのに必要な1ビットが割り当てられていないことから、1200dpiのビットマップを持つことはできず、600dpiの2値しか表現できなくなる。ここで簡単に図を使って説明する。もしバッファメモリの制限がなければ、図6

(a)に示すような600dpiの多値の画像データが入力されてきたときに、解像度変換を行って図6(b)のように1200dpiに拡大してから誤差拡散法により2値化を行うと、図6(c)のような1200dpiの2値のビットマップデータが生成される。よって画像出力部では図6(c)に示す2値の出力が行える。しかし上述のようにバッファメモリの制限により、図6

(c)にあるような1200dpiのビットマップが持てず、600dpiのバッファメモリしか備えられないのならば、図6(a)の画像データを1200dpiに解像度変換する意味はなく、600dpiのまま誤差拡散を行って、600dpiの2値で出力を行うしかない。

【0014】従って図6(a)の600dpiの多値情報を、600dpiのまま誤差拡散法により2値化することにより得られる図6(d)のようなビットマップ画像を出力することになる。

【0015】このように、バッファメモリの制限がある場合、画像出力部がせっかく高解像度の表現能力がありながら、その高解像度情報が有効に使うことができない。また、この際の出力結果としては、図6(d)に示すようにドットが600dpi単位で固まって打たれるので、ハイライト部での粒状感が非常に目立ってしまうという問題点があった。

【0016】本発明は上述した課題に鑑みなされたものであり、高解像度の出力が可能な画像出力装置でありながら、ビットマップデータを格納するバッファメモリの不足により、高解像度のビットマップが持てない場合でも、低解像度の形態で2値化処理した後に高解像度のドットを形成することにより、少ない処理でハイライト部での粒状性を大幅に改善することができる画像処理方法

及び装置の提供を目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための本発明の画像処理装置は、多値画像データを2値画像データに変換する画像処理装置において、低解像度の多値画像データを入力する入力手段と、前記入力手段により入力した多値画像データの濃度特性を変換する変換手段と、前記変換手段で濃度特性の変換された多値画像データを低解像度の単位で2値画像データに変換する2値化手段と、前記2値化手段により2値化された低解像度の2値画像データを高解像度の2値画像データに変換する変換手段とを有することを特徴とする。

【0018】又、本発明の画像処理方法は、低解像度の多値画像データを入力し、前記入力した多値画像データの濃度特性を変換し、前記濃度特性の変換された多値画像データを低解像度の単位で2値画像データに変換し、前記2値化された低解像度の2値画像データを高解像度の2値画像データに変換することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照し説明する。

【0020】本実施の形態における画像処理システムの全体構成は従来技術で説明した図2のものと同一である。

【0021】図1は図2における画像処理部202と画像出力部203の詳細を示したブロック図である。

【0022】図1において、400は入力画像データの濃度変換を行う出力ガンマ補正部である。出力ガンマ補正部の処理に関しては、後に詳細に説明する。加算器302、誤差メモリ303、減算器304、比較器305は前述従来技術の図3で説明した誤差拡散法による2値化処理を行う2値化回路に相当する。この画像処理部では600dpi(ドットパーインチ)の入力多値画像データを600dpiの2値画像データに変換する。

【0023】画像出力部203におけるバッファメモリ1002は1200dpiの解像度の画像データを少なくとも3ライン分格納可能であり、バッファメモリコントローラ1001は画像処理部から送られてきた2値データのバッファメモリ1002への書き込み制御及びバッファメモリ1002からのデータの読み出し制御を行う。

【0024】ドット補間部1003は、600dpiの2値データを1200dpiの2値データに変換し、例えばインクジェットプリンタにより構成される出力エンジン1004へ1200dpiの2値データを送出する。

【0025】本実施の形態では図6(a)のような、入力解像度が600dpiの多値画像データが入力されてくるものとする。また、出力エンジン1004の出力解像度は1200dpiとする。誤差拡散処理は600dpi

p i のままで処理を行い、発生したビットマップ情報を画像出力部のバッファメモリ1002に格納する。このデータは図7の位置のドットに相当する。従って、図6(a)の多値画像データを入力して、600dpiで誤差拡散処理を行って生成されたビットマップは、1200dpiの画素位置で考えれば、図8に示した位置のビットマップに相当する。

【0026】次に図7の斜線がつけられていない画素については、図10の法則に基づいて画素のON/OFFを決め、高解像度のドットを補間して出力する。このドットを補間するのは図1に示した画像出力部203のドット補間部1003で行う。

【0027】このドット補間部1003の処理内容について簡単に説明する。図10の斜線がつけられたA、B、C、Dの画素は、図7の斜線がつけられた画素、すなわち画像出力部203のバッファメモリ1002上に格納されているビットマップに相当する。このA、B、C、Dの画素のON/OFF(1or0)の結果から、図10のX、Y、ZのドットのON/OFFを下の式に従って決定する。

【0028】

$$X = A \cdot B$$

$$Y = A \cdot C$$

$$Z = A \cdot D + B \cdot C$$

よってXの位置の画素はAとBの画素が両方ONのときにONとなる。またYの位置の画素はAとCの画素が両方ONのときにONとなる。さらにZの位置の画素はAとDの画素が両方ONとなるか、あるいはBとCの画素が両方ONのときにONとなる。

【0029】この図10の法則に従って図8の600dpiの誤差拡散で生成されたビットマップから、図7における斜線をつけていない、すべての1200dpiの画素位置のON/OFFを決定すると図9のような結果となる。ここでの結果は図8に示した画素の外側にも画素が存在するものとして、ドットON/OFFを決定している。この際、従来例の処理結果である図6(d)と図9を比較すると、ドットが1200dpi単位で分散されて、粒状感が改善される。ただ、図6(d)に比較して図9の結果は、ONとなるドット数が少なくなり、全体の濃度が低下してしまう。

【0030】図1の出力ガンマ補正部400はこの問題を解決するために設けられており、詳細は後述する。

【0031】このようにして図1のドット補間部1003において、1200dpiの画素位置のON/OFFを決定した後に、出力エンジン1004に1200dpiのビットマップデータを渡す。

【0032】また図11(a)に示すような濃度値の大きい、600dpiの多値画像データが入力されてくる場合を説明する。バッファメモリに余裕があれば、図11(b)のように一度1200dpiに解像度変換して

から、1200dpi単位で誤差拡散を行って、図11(c)のようなビットマップデータを出力することができ。しかしバッファメモリに余裕がなければ、600dpi単位で誤差拡散法により2値化処理し、図11(d)のような処理結果となる。ここで本実施の形態のように600dpiのビットマップから1200dpiのドット情報を生成する場合、まず誤差拡散処理で得られた600dpiのビットマップを図7の斜線部の位置のみに配置すると、図12に示すようになる。ここから図10の法則にしたがって、図7における斜線をつけていない、すべての1200dpiの画素位置のON/OFFを決定すると、図13のようになる。この場合、図6(a)のような低濃度の多値画像を入力したときのONドットの減少による濃度低下はほとんど起きない。よって濃度低下の問題点はハイライト部特有の問題となる。

【0033】本実施の形態によれば、図9に示した如く、ハイライト部でのドットの集中を抑えられるため、粒状性が緩和される。一方、ハイライト部において、濃度の低下が発生してしまうが、本実施の形態では図1の出力ガンマ補正部400で濃度の低下を補正する。

【0034】図1に示した構成から、出力ガンマ補正部400をはずして、0~255の入力画像データを処理し、その入力画像データの濃度と測定した出力画像データの濃度との関係を図14に示す。

【0035】入力濃度の低い部分で濃度の低下が発生する。そこで本実施の形態ではこの濃度の低下を補正するため図15に示したガンマ特性のテーブルを出力ガンマ補正部400に設定する。図15の特性は濃度レベルがある程度低い場合は濃度が高くなる様に、又、高い場合は低くなる様に変換する。

【0036】このように本発明の実施形態によれば、バッファメモリの容量が不足して、出力解像度のビットマップがメモリに格納できない場合においても、ハイライト部の粒状性を、高解像度の2値化を行ったときと同等の品質で出力することが可能となる。またこのときの誤差拡散処理による2値化は低解像度のままで行うため、ソフト処理を行う場合には演算負荷を大幅に減らすことができる。

【0037】(他の実施の形態)他の実施の形態を示す図を図16に示す。これは前記実施の形態の高解像度ビットマップ情報を決定するための法則を変更したものであり、さらに高解像度のビットマップを生成する際の具体例である。

【0038】このときの入力解像度は前記実施の形態と同様に600dpiとし、出力解像度を主走査方向は1800dpiとし、副走査方向を1200dpiとしたものである。このとき、図1におけるドット補間部1003では、ドット補間を下の式に従って行う。

【0039】

$X1 = A \cdot B$   
 $X2 = A \cdot B$   
 $Y = A \cdot C$   
 $Z1 = A \cdot D + B \cdot C$   
 $Z2 = A \cdot D + B \cdot C$

【0040】この式に則って、実際に高解像度ビットマップを生成したときの具体例を示す。

【0041】図11(a)にあるような解像度600dpiの多値画像データが入力されたとき、600dpiのまま誤差拡散処理して得られるビットマップを図17に示す位置に配置したときの状態が図18のようになる。このとき図16の法則に従って主走査方向1800dpi、副走査方向1200dpiにドット補間を行うと、図19に示すようになる。

【0042】この様に本実施の形態によれば、さらに高解像度の出力装置でも、その出力解像度のビットマップ情報を格納するバッファメモリを必要とせず、プリンタエンジンの高解像度情報を活かした画像出力が可能である。また更なる高解像度化はハイライト部の粒状性をさらに抑えることが可能となる。

【0043】本発明に係る画像処理装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、更には送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0044】また本発明の画像処理方法、例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ等の複数のデバイスによって構成されるシステムにも適用でき、更に、例えば、複写機、ファクシミリ装置等の単体の装置に適用できる。

【0045】前述した実施形態の画像処理の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを讀出し実行することにも適用できる。

【0046】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0047】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機

能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0048】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高解像度の出力が可能な画像出力装置でありながら、ビットマップデータを格納するバッファメモリの不足により、高解像度のビットマップが持てない場合でも、低解像度の形態で2値化処理した後に高解像度のドットを形成することにより、少ない処理でハイライト部での粒状性を大幅に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態における画像処理部及び画像出力部の構成を示したブロック図である。

【図2】画像処理システムを示すブロック図である。

【図3】従来例の画像処理部を説明する図である。

【図4】誤差拡散処理の拡散係数を説明する図である。

【図5】従来例の画像出力部を説明する図である。

【図6】多値入力画像データと誤差拡散処理結果を説明する図である。

【図7】本発明の実施の形態において、画像出力部のバッファメモリに格納するビットマップデータを説明する図である。

【図8】図6の多値入力データを入力したときに、画像出力部のバッファメモリに格納されるビットマップデータを説明する図である。

【図9】図8のビットマップに対して、図10に示した法則でドット補間を行った時のビットマップデータを説明する図である。

【図10】ドット補間処理を説明するための図である。

【図11】多値入力画像データと誤差拡散処理結果を説明する図である。

【図12】図11の多値入力データを入力したときに、画像出力部のバッファメモリに格納されるビットマップデータを説明する図である。

【図13】図12のビットマップに対して、本発明の第一の実施例による図10に示した法則でドット補間を行った時のビットマップデータを説明する図である。

【図14】出力ガンマ特性を説明するための図である。

【図15】本実施の形態で用いられる出力ガンマ特性を示した図である。

【図16】他の実施の形態におけるドット補間処理を説明するための図である。

【図17】他の実施の形態における、画像出力部のバッ

フレームメモリに格納するビットマップデータを説明する図である。

【図18】他の実施の形態において、図10の多値入力データを入力したときに、画像出力部のバッファメモリに格納されるビットマップデータを説明する図である。

【図19】図18のビットマップに対して、図16に示した法則でドット補間を行った時のビットマップデータを説明する図である。

【符号の説明】

201 画像入力部

202 画像処理部

203 画像出力部

302 加算器

303 誤差メモリ

304 減算器

305 比較器

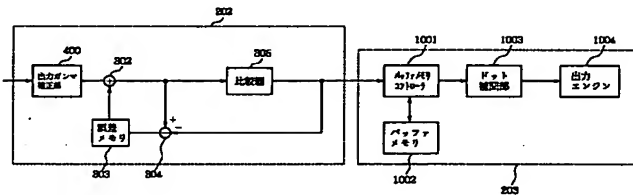
1001 バッファメモリコントローラ

1002 バッファメモリ

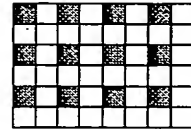
1003 ドット補間部

1004 出力エンジン

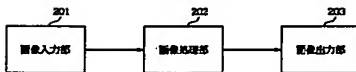
【図1】



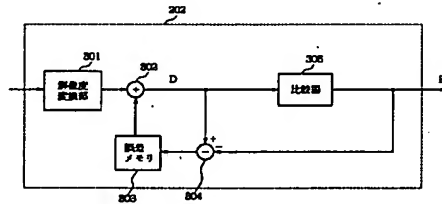
【図7】



【図2】



【図3】

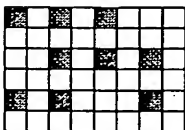


【図4】

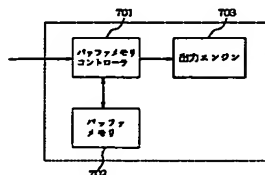
0	7
3	15
15	15

●は注目画素

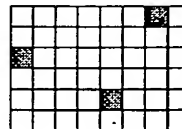
【図12】



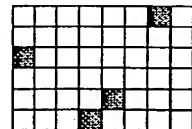
【図5】



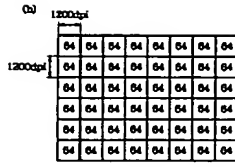
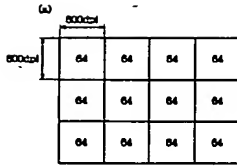
【図8】



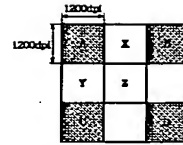
【図9】



【図6】

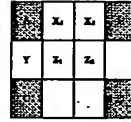
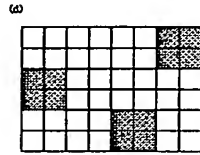
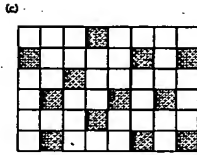


【図10】



$$\begin{aligned} X &= A \cdot B \\ Y &= A \cdot C \\ Z &= A \cdot D + B \cdot C \end{aligned}$$

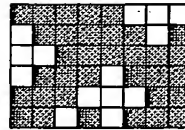
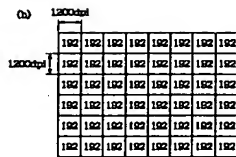
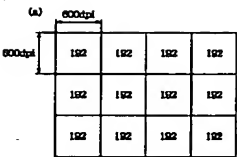
【図16】



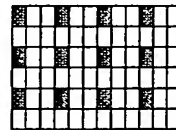
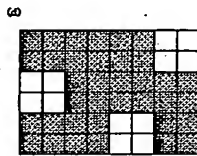
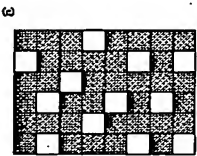
$$\begin{aligned} X_1 &= A \cdot B \\ X_2 &= A \cdot C \\ Y &= A \cdot D \\ Z_1 &= A \cdot D + B \cdot C \\ Z_2 &= A \cdot D + B \cdot C \end{aligned}$$

【図11】

【図13】



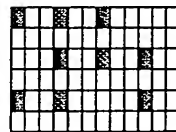
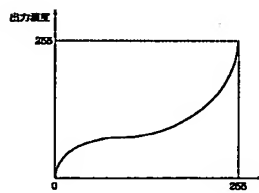
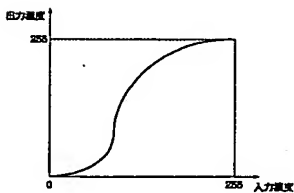
【図17】



【図18】

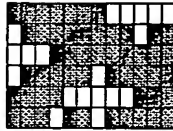
【図14】

【図15】





【図19】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

H04N 1/405  
1/403

F I

H04N 1/40

B

103A